

WEST

Generate Collection

Print

L22: Entry 111 of 171

File: JPAB

Apr 30, 1988

PUB-NO: JP363098854A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63098854 A
TITLE: OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

PUBN-DATE: April 30, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ASO, SHINICHI

OTA, TAKEO

KIMURA, KUNIO

TAKEGAWA, HIROZO

AKUTAGAWA, RYUTARO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

APPL-NO: JP61244515

APPL-DATE: October 15, 1986

US-CL-CURRENT: 428/411.1; 428/913

INT-CL (IPC): G11B 7/24; B41M 5/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To decrease the heat loss from a thin optical recording film and to obtain an optical disk of a low noise level which is free from cracking by using an inorg. material as represented by zirconia for thin heat insulating films between the thin optical recording film and substrates.

CONSTITUTION: The thin heat insulating films 2, 3 are provided between the substrates 1, 6 consisting of an acrylic resin, etc., and the thin recording films 4 consisting of metal oxide including a chalcogen compd., etc. The inorg. material as represented by zirconia having the tensile strength higher than the thermal stress generated by heating at the time of photoirradiation is used for the films 2, 3 which are formed to $\geq 500 \text{ \AA}$ thickness by a vacuum deposition method. Since the thin heat insulating films having the small difference between the heat conductivity and the coefft. of thermal expansion of the resin substrates and high tensile strength are provided in the above-mentioned manner, the heat loss from the heated thin recording film 4 is decreased and the substrates 1, 6 are protected against a high temp. state. The thin heat insulating films which are free from rupture by the difference in the coefft. of thermal expansion at the time of heating are thus obtd.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 昭63-98854

⑪ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月30日

G 11 B 7/24
B 41 M 5/26B-8421-5D
V-7265-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光学情報記録担体

⑯ 特 願 昭61-244515

⑰ 出 願 昭61(1986)10月15日

⑱ 発 明 者	阿 曾	伸 一	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	太 田	威 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	木 村	邦 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	武 川	博 三	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	芥 川	竜 太 郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社		大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男		外 1 名	

明 細 書

1、発明の名称

光学情報記録担体

2、特許請求の範囲

(1) 光照射により屈折率または光吸収係数が変化する光学記録薄膜と、光学的に透明な樹脂より成る基板の間に、引張り強度 σ_B が光照射時の加熱により生じる熱応力 σ_T より大なる熱絶縁薄膜を設けた光学情報記録担体。

(2) 熱絶縁薄膜としてジルコニアを用いた特許請求の範囲第1項記載の光学情報記録担体。

(3) 熱絶縁膜の厚みが500Å以上とした特許請求の範囲第2項記載の光学情報記録担体。

(4) 熱絶縁薄膜として真空蒸着法により作成したジルコニアを用いた特許請求の範囲第2項記載の光学情報記録担体。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はレーザ光線の照射によって、その光学的性質が可逆的に変化する感光性記録材料を用い

た光ディスクに関するものがある。

従来の技術

情報の訂正、書き換え可能な光ディスクとして、アクリル等の高分子樹脂を用いたディスク基板の上に、感光性材料を薄膜の形で形成し、この光ディスクの上にレーザ照射することにより感光性薄膜を加熱し、急冷と徐冷により、光学特性すなわち反射率や透過率を変化させて記録、消去を行なうものが一般に用いられている。

上記特性を示す記録材料として、例えばカルコゲン化合物、あるいはテルルにゲルマニウム、アンチモン等を添加物とした金属化合物が用いられ、これらを使って記録は加熱急冷により反射率の低い一般にアモルファスといわれる状態とし、消去は加熱徐冷により反射率の高い結晶状態とすることで、光学情報を実時間で記録、消去することができる。光源としては、高い絞り性能を満たし、かつ小型で直接変調が可能な半導体レーザが一般的である。

また、アクリル等の樹脂基板に、基板を通して

浸入する水分を妨げ、加熱による基板の熱変形を防止し、かつレーザ照射による熱を逃がさずに記録薄膜のみを効率よく昇温せしめるために、基板と記録薄膜の間に透水性が低く、かつ熱伝導率の小さい SiO_2 に代表される透明無機材料より成る熱絶縁薄膜をつけたものが提案されてきた。

発明が解決しようとする問題点

しかし、 SiO_2 等の無機材料を熱絶縁薄膜に用いた場合、 SiO_2 の熱膨張率がアクリル等の樹脂基板の熱膨張率と比較して、約 $1/150$ と小さく、両者の熱膨張率差に基づく熱応力が、 SiO_2 の引張り強度を超えるためクラック（破断）が生じ、再生信号にノイズを発生させたり、クラックのため記録薄膜を異常に昇温させて、光ディスクの寿命を著しく低下させていた。

問題点を解決するための手段

本発明は、熱絶縁薄膜として、熱伝導率が小さく、樹脂基板との熱膨張率差が小さく、引張り強度の大なるジルコニアに代表される無機材料を用いるものである。

成る基板である。記録薄膜としては、記録前後に光学定数の変化するもの、すなわち加熱急冷により反射率の低いアモルファス状態とし、加熱徐冷により反射率の高い結晶状態を生む、例えばカルコゲン化合物、あるいは、テルル、ゲルマニウム、アンチモン等を含む金属酸化物を用いる。

熱絶縁薄膜としては、基板から浸入する水分を防ぎ、記録膜を化学的変質から保護する吸水率の低い物質が望ましく、かつ記録膜に加えられた熱を有効に利用するため、熱を逃がしにくい、すなわち熱伝導率の低い材料が望ましく、基板との熱膨張率差が小さく、かつ引張り強度が大である、ジルコニア（ ZrO_2 ）を用いた。

第1表は、記録薄膜の厚さが 900\AA 、ジルコニア熱絶縁薄膜の厚さを、記録薄膜の上下に共に、 2000\AA つけた光ディスクの消去時のクラック発生パワー、および記録・消去のくりかえし回数を示したもので、従来の SiO_2 熱絶縁薄膜をつけた光ディスクの状態と共に示す。

作用

本発明の技術手段による作用は次のようである。すなわち、低熱伝導率の熱絶縁薄膜を記録薄膜の上下に設けることにより、レーザ照射時、加熱された記録薄膜からの熱の逃げを妨げて小さなレーザパワーで十分な昇温を達成せしめると同時に、耐熱温度の低い樹脂基板を高温状態に晒すことを防止する。さらに、熱絶縁薄膜の熱膨張率と樹脂基板の熱膨張率の差を小さくすることで、加熱時の熱膨張率差によって発生する熱絶縁薄膜の引張り方向の熱応力を小さくすると同時に、引張り強度が大である材料を用いることにより、前記熱応力を引張り強度以下にすることで、破断しないようにすることができる。

実施例

第1図は本発明の一実施例を示すものが光学情報記録担体（光ディスク）の断面図である。第1図で1は、アクリル等の樹脂から成る基板、2および3は熱絶縁薄膜、4は記録薄膜、5はエポキシ樹脂等より成る接着層、6は1と同じ材質より

第 1 表

ディスク 名	1	2
熱 絶 縁 膜	SiO_2	ZrO_2
クラック発生パワー	22mW	30mW以上
くりかえし	2×10^4 回	10^6 回以上

消去レーザとしては、レーザ半値幅（トラック方向： $8\mu\text{m}$ 、径方向： $1\mu\text{m}$ ）の長円形ビームをパワー $0 \sim 30\text{mW}$ の範囲で用い、くりかえし特性評価として、記録レーザはパワー $\sim \text{mW}$ 、半値幅 $\phi 0.8\mu\text{m}$ の円形ビームを周波数約 1.7MHz で変調したものを用い、消去レーザとしては前述の長円形レーザをパワー 12mW で用いた。レーザ波長としては、記録、消去レーザ共、 7800\AA である。くりかえし回数の判定基準として、記録 C/N （キャリアー／ノイズ比）劣化が 3dB である回数を用いた。尚、熱絶縁膜の厚みとして、記録薄膜上下の厚みを熱応力の対称性から出来るだけ一致させることが望ましい。

第2図は、熱絶縁膜の厚みを変化させた時の消去時のクラック発生パワーを示したもので、横軸にジルコニア薄膜の厚み、縦軸にクラック発生パワーをとったものである。第2図に示すように、厚みが500Å以下では、実用上用いられる消去レーザーパワー以下、すなわち約20mW以下でクラックが発生し、厚みの増加と共に、クラックが発生しにくくなり、同様にくりかえし回数が伸びることとなる。

次に、ジルコニア熱絶縁薄膜を用いた光ディスクの製造条件について詳述する。予め洗浄したポリメチルメタクリルアクリレート(PMMA)基板を抵抗線加熱蒸着装置内に置き、蒸着源として、バルク状のジルコニアをWボートを用いて、下記の蒸着条件で実施した。

真空度 : 2×10^{-5} Torr
 蒸着充てん量 : 約100mg
 ボート寸法 : 10×100mm
 ボートと基板との距離 : 約10cm
 ボート電流 : 20~40A

にも達し、この界面における300℃の温度領域の長さは、周速約4.5m/secでトラック方向12μm、径方向1.6μmに達する。樹脂基板は、熱絶縁層界面より、約3000Åの所まで300℃に達する。熱絶縁膜に生じる応力 σ_T は、

$$\sigma_T = \frac{E_T E_S (a_S - a_T) \cdot \Delta T \cdot S_S}{E_T S_T + E_S S_S}$$

ただし E_T : 熱絶縁膜のヤング率

E_S : 基板のヤング率

a_T : 熱絶縁膜の熱膨張率

a_S : 基板の熱膨張率

S_T : 熱絶縁膜の断面積

S_S : 基板の断面積

で表わされ、熱絶縁膜の厚さを1000Åとし、前述の条件を使用して、熱応力を求めると、第3表のようになり、SiO₂熱絶縁膜の熱応力が引張り強度より大きくなるのに比して、ZrO₂熱絶縁膜の熱応力 σ_T は、ZrO₂の引張り強度 σ_B よりも、非常に小さくなり、破断してクラックを発生させることはない。以上示したように、熱応力 σ_T

蒸着時間 : 5~25分

以上の方法により、膜厚が500~3000Åの透明な熱絶縁膜が得られた。この蒸着法で得られたジルコニア薄膜の熱伝導率は、バルク試料の熱伝導率に比して、第2表で示すように小さくなっており、熱絶縁効果が高められて、記録・消去感度が向上できるものである。これは、蒸着ジルコニア膜が空けきを持ち、熱伝導率が空けきにより低下したものである。

第2表

	バルクジルコニア	蒸着ジルコニア
密度 (g/cm ³)	6.1	5.4
熱伝導率 (cal/mhk)	1.8	1.4

次に、図面を用いて、本発明の作用を具体的に説明する。第3図は、消去レーザーパワー18mWの前記の長円形ビームを用いた時の、光ディスクのトラック方向の断面における温度分布を示したもので、熱絶縁膜と基板との界面の温度は300℃

が引張り強度 σ_B 以下になれば破断しないことにより、ジルコニアを本実施例で示したが、上記条件を満たす材料、すなわち式に基づいて材料を選択すれば、クラック発生のない光ディスクが得られる。

第3表

材料名	PMMA	SiO ₂	ZrO ₂
構成要素名	基板	熱制御膜	熱制御膜
熱膨張率 α (10 ⁻⁶ /°C)	80	5.0	8.0
ヤング率 E (10 ¹⁰ N/m ²)	0.22	7.3	13.0
引張り強度 σ_B (10 ⁸ N/m ²)	0.6	1.0	6.9
熱応力 σ_T (10 ⁸ N/m ²)	-0.3	1.08	0.98
応力比 $ \sigma_T/\sigma_B $	0.5	1.08	0.14

発明の効果

本発明は、ジルコニアに代表される熱伝導率が小さく、引張り強度が加熱時の熱応力より大きい

材料を熱絶縁薄膜に用いることにより、記録薄膜からの熱ロス小さくし、感度の高い、クラック発生がなく、ノイズレベルの低く、くりかえし回数が大きい光ディスクを提供するものである。なお、記録薄膜の後に光反射膜をつけた光ディスクに対しても、同様の作用により本発明の効果が十分達成される。

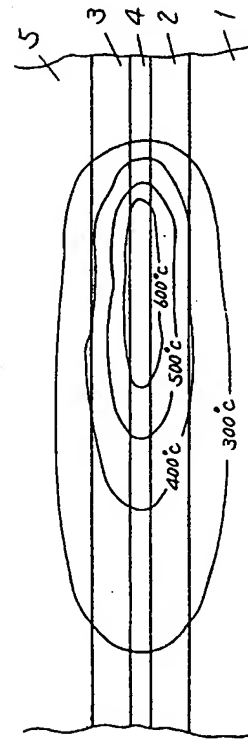
4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の光学情報記録担体の断面図、第2図は同光学情報記録担体の熱絶縁薄膜の厚さとクラック発生パワーとの関係を示す図、第3図は同光学情報記録担体の要部断面における消去時の温度分布図である。

1, 6……樹脂基板、2, 3……熱絶縁薄膜、4……記録薄膜、5……接着層。

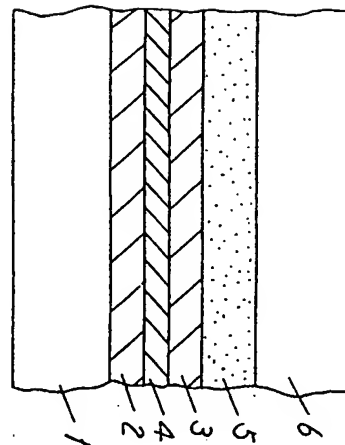
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

図 3



第 1 図

1, 6……樹脂基板
2, 3……熱絶縁薄膜
4……記録薄膜
5……接着層



第 2 図

